



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 32 26 253.1
22 Anmeldetag: 14. 7. 82
43 Offenlegungstag: 26. 1. 84

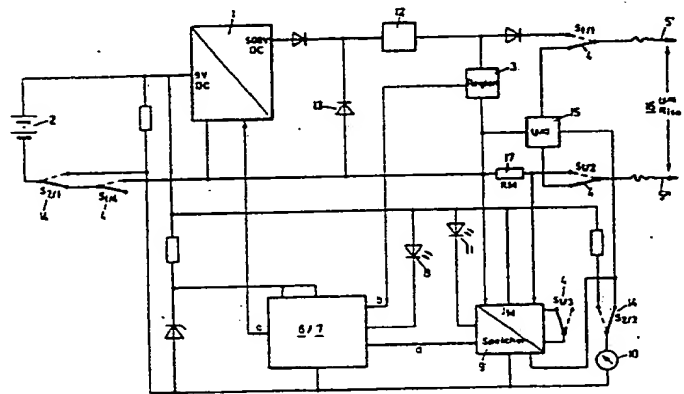
DE 3226253 A1

71 Anmelder:
Gossen GmbH, 8520 Erlangen, DE

72 Erfinder:
Henneberger, Heinz, Dipl.-Ing., 8552 Höchststadt, DE;
Leischner, Manfred, Ing.(grad.), 8520 Erlangen, DE;
Boros, Georg, Dipl.-Ing., 8521 Uttenreuth, DE;
Gerber, Mathias, Ing.(grad.), 8520 Erlangen, DE

54 Batteriebetriebenes Isolationsmeßgerät

Bei einem batteriebetriebenen Isolationsmeßgerät, mit einer Schaltstufe zum Erzeugen der Meßspannung, Meßanschlüssen (5) zum Anlegen der Meßspannung an einen Prüfling sowie einer Schaltstufe zur Aufnahme des Meßwertes und einer Anzeigestufe (10) ist, um die Zahl der Messungen mit einer Batterie wesentlich zu erhöhen und die Batterieladung besser auszunutzen, eine mit der Batterie (2) verbundene, einen zur Erzeugung der Meßspannung dienenden DC/DC-Wandler (1) schaltende, feste, erste Zeitstufe (6) vorgesehen, eine von einem Meßspannungsregler (3) getriggerte, zweite Zeitstufe (7), wobei die zweite Zeitstufe (7) mit der ersten Zeitstufe (6) derart zusammenwirkt, daß nach Ablauf einer durch die zweite Zeitstufe (7) bestimmten Zeit der DC/DC-Wandler (1) abgeschaltet wird, sofern diese Zeit innerhalb der durch die erste Zeitstufe (6) bestimmten Schaltzeit endet, wobei ferner eine Speicherstufe (9) vorgesehen ist, die vom Meßspannungsregler (3) über die zweite Zeitstufe (7) getriggert wird, und die einen dem Meßstrom entsprechenden, am Meßfühlerwiderstand (17) auftretenden Spannungsabfall speichert und nach Ablauf der zweiten Zeitstufe (7) eigenen Zeit ein in Meßwerk (10) zuführt. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung ist die Dauer einer Isolationsmessung nur noch von der Dauer des Ladevorganges der Anlagen-Kapazität abhängig. Eine Meßzeitvorgabe ist nicht mehr erforderlich. (32 26 253)



DE 3226253 A1

14 07 82

3226253

PATENTANWALT DIPL.-PHYS. DR. K. SCHWEINZER

ZUGELASSENER VERTRETER VOR DEM EUROPÄISCHEN PATENTAMT

ESSENWEINSTRASSE 4-6 D-8500 NÜRNBERG 70 TELEFON 09 11 / 20 37 27 D TELEX 06 / 23 135

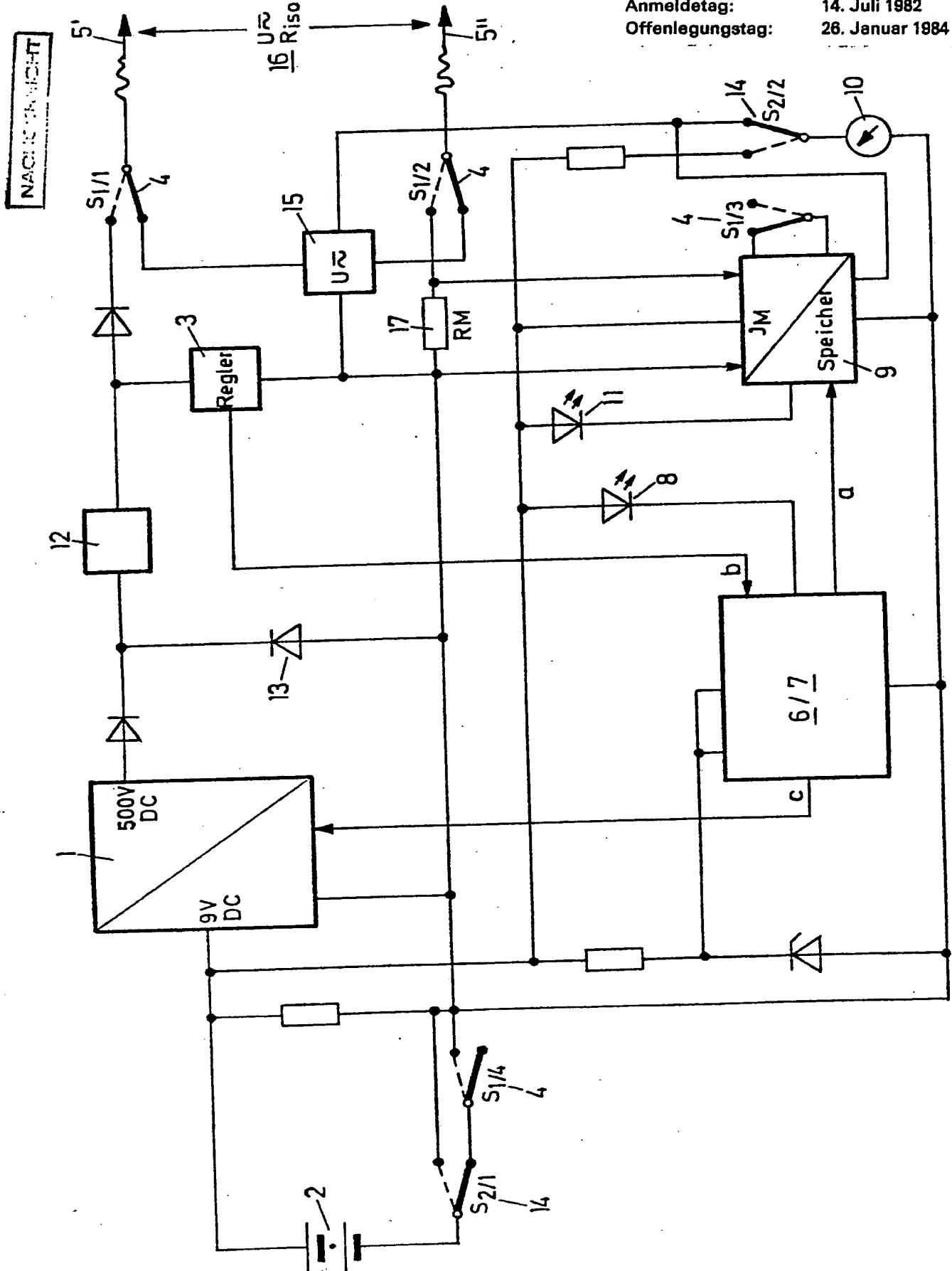
Nürnberg, 13.07.82

17/62

A n s p r ü c h e

- 5 1. Batteriebetriebenes Isolationsmeßgerät, mit einer Schaltstufe zum Erzeugen der Meßspannung, Meßanschlüsse zum Anlegen der Meßspannung an einen Prüfling (Isolationsmeßstrecke), einer Schaltstufe zur Aufnahme des Meßwertes und einer Anzeigestufe,
- 10 gekennzeichnet durch eine mit der Batterie (2) verbundene, einen zur Erzeugung der Meßspannung dienenden DC/DC-Wandler (1) schaltende, feste, erste Zeitstufe (6), eine von einem Meßspannungsregler (3) getriggerte, zweite Zeitstufe (7), wobei die zweite Zeitstufe (7) mit der ersten Zeitstufe (6) derart zusammenwirkt, daß nach Ablauf einer durch die zweite Zeitstufe (7) bestimmten Zeit der DC/DC-Wandler (1) abgeschaltet wird, sofern diese Zeit innerhalb der durch die erste Zeitstufe (6) bestimmten Schaltzeit endet,
- 15 und durch eine Speicherstufe (9), die vom Meßspannungsregler (3) über die zweite Zeitstufe (7) getriggert wird, und die einen, dem Meßstrom entsprechenden, am Meßfühlerwiderstand (17) auftretenden, Spannungsabfall speichert und nach Ablauf der zweiten Zeitstufe (7) eigenen Zeit einem Meßwerk (10) zuführt.
- 20

32 26 253
G 01 R 27/02
14. Juli 1982
26. Januar 1984



- 12 -
Leerseite

Bezugszeichenliste

3226253

- 11 -

1	DC-DC Wandler	41
2	Batterie	42
3	Meßspannungsregler	43
4	Taste S ₁	44
5	' , 5'' Meßanschlüsse	45
6	erste Zeitstufe	46
7	zweite Zeitstufe	47
8	Leuchtdiode	48
9	Speicherstufe	49
10	Meßwerk	50
11	Diode	51
12	Fremdspannungsschutzschaltung	52
13	zweite Leuchtdiode	53
14	Tastenschalter S ₂	54
15	Gleichrichterschaltung	55
16	Isolationswiderstand	56
17	Meßfühlerwiderstand	57
18		58
19		59
20		60
21		61
22		62
23		63
24		64
25		65
26		66
27		67
28		68
29		69
30		70
31		71
32		72
33		73
34		74
35		75
36		76
37		77
38		78
39		79
40		80

- 8 -
- 10 -

Ergibt sich nach dem Meßvorgang, daß der Isolationswiderstand $16 \geq 500 \text{ k}\Omega$ ist, so leuchtet die Leuchtdiode 13 bei Erreichen der vollen Meßspannung auf.

5 Wie ersichtlich, wird der Speicher 9 über die Leitung a von der Zeitstufe 6 getriggert. Die Zeitstufe 7 wird vom Meßspannungsregler 3 bei Erreichen der Meßspannung von 500 V über die Leitung b getriggert. Der DC/DC-Wandler 1 wird von der Zeitstufe 6 über die Leitung c getriggert.

10 Die erfindungsgemäße Schaltung ist zweckmäßig in einem Gehäuse angeordnet, welches mit festen oder lösbaren Meßleitungen mit den Meßkontakten 5', 5'' verbunden ist. Dabei kann die Ausbildung auch derart getroffen werden, daß die Schaltstufen einer Meßtaste direkt untergebracht sind.

15 Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch alle fachmännischen Abwandlungen und Weiterbildungen sowie Teil- und/oder Unterkombinationen der beschriebenen und/oder dar-
20 gestellten Merkmale und Maßnahmen.

- 7 -
- 9 -

Die Leuchtdiode 8 ist mit der zweiten Zeitstufe 7 verbunden.

Die Messung eines Isolationswiderstandes 16 mittels der erfindungsgemäßen Schaltung erfolgt in folgender Weise:

5 Zunächst wird über die Meßanschlüsse 5',5" ein zu messender Isolationswiderstand 16 an die Schaltung angeschlossen. Bei
10 nicht gedrückter Meßtaste 4 zeigt das Meßwerk 10 über die Gleichrichterschaltung 15 an, ob das Meßobjekt spannungsfrei ist. Bei spannungsfreiem Isolationswiderstand 16 wird die
15 Meßtaste 4 gedrückt und festgehalten. Der DC/DC-Wandler 1 läuft nunmehr auf eine Meßspannung von 500 V hoch, die am Isolationswiderstand 16 anliegt. Der Meßspannungsregler 3 triggert bei Erreichung von 500 V Meßspannung die Zeitstufe 7, die nach Ablauf von 200 ms über die Zeitstufe 6 den DC/DC-Wandler 1 wieder abschaltet. Die Leuchtdiode 8 leuchtet und zeigt an, daß die Messung gültig ist, d.h. die Meßspannung von 500 V erreicht ist.

20 Die Speicherstufe 9 hält den fließenden Meßstrom I_M fest und das Meßwerk 10 zeigt einen Ausschlag, der dem anliegenden Isolationswiderstand 16 umgekehrt proportional ist. Nach Lösen der Meßtaste 4 wird diese Anzeige wieder gelöscht. Eine Messung benötigt somit nur 200 ms Zeit.

25 Liegt parallel zum Isolationswiderstand 16 eine Kapazität (Anlagenkapazität), so wird diese von der Meßspannung des DC/DC-Wandlers 1 zunächst aufgeladen. Die dazu benötigte Aufladezeit kann maximal eine Sekunde betragen. Diese Zeitdauer ist durch die Zeitstufe 6 bestimmt.

30

- 6 -
- 8 -

5 Speicherstufe 9 wird von der Meßspannung über die Zeitstufe 6 getriggert und gibt den in seiner Kapazität befindlichen, dem Isolationswiderstand 16 umgekehrt proportionalen, Spannungsabfall über einen Operationsverstärker an ein Meßwerk 10 ab.

10 Die Speicherstufe 9 steuert zusätzlich einen (nicht dargestellten) Komparator an, der bei Isolationswiderständen $\geq 500 \text{ k}\Omega$ eine Leuchtdiode 11 freigibt. Die Anzeige bedeutet, daß der Isolationswiderstand $16 \geq 500 \text{ k}\Omega$ ist.

15 Um die Schaltungsanordnung zu schützen, falls an der zu messenden Anlage noch eine Spannung anliegt, ist im Meßkreis der Isolationsmessung in an sich bekannter Weise eine Schutzschaltung 12 vorgesehen. Diese Schutzschaltung 12 wird zweckmäßigerweise durch PTC-Widerstände gebildet. Diese Schutzschaltung 12 ist dabei derart ausgelegt, daß sie die Schaltung bei einer Fremdspannung bis 600 V_{\sim} schützt.

20 Zur Prüfung der Batterie ist ein Tastenschalter 14 (S_2) vorgesehen. Dabei wird die Batterie 2 ebenso stark belastet, wie bei einer Isolationsmessung. Der, der Batteriespannung proportionale, Spannungswert wird über das Meßwerk 10 angezeigt.

25 Die erfindungsgemäße Schaltung kann auch zur Spannungsmessung verwendet werden, wozu eine Gleichrichterbrücke 15 vorgesehen ist, die mit den Meßanschlüssen 5', 5'' über die Meßtaste 4 verbunden ist. Bei nicht gedrückter Meßtaste 4
30 liegt an den Meßanschlüssen 5', 5'' die Gleichrichterbrücke 15 an, die eine Spannungsmessung von Null bis 500 V Wechsel- und Gleichspannung ermöglicht.

- 5 -
- 7 -

5 Zur Messung eines Isolationswiderstandes 16 mit Hilfe von Meßanschlüssen 5', 5'' erzeugt ein DC/DC-Wandler 1 aus einer Batterie 2, beispielsweise einer Transistorbatterie 9 V, eine erforderlichlich Meßspannung von 500 V. Über einen Meßspannungsregler 3 wird die Meßspannung über den gesamten Meßbereich auf 500 V konstant gehalten. Diese Meßspannung liegt nach Drücken einer Taste 4 (S_1) an den Meßanschlüssen 5', 5''.

10 Mit dem DC/DC-Wandler 1 ist eine erste Zeitstufe 6 verbunden, mit einer maximalen Schaltzeit von einer Sekunde. Mit der ersten Zeitstufe 6 ist eine zweite Zeitstufe 7 verbunden, mit einer Schaltzeit von 200 ms. Die zweite Zeitstufe 7 wird von einem Spannungsregler 3 bei Erreichen der 500 V-Meßspannung getriggert und schaltet über die erste Zeitstufe 6 den DC/DC-Wandler 1 aus. Die erste Zeitstufe 6 wird beim Einschalten des DC/DC-Wandlers 1 durch Anlegen der Batteriespannung getriggert und schaltet, auch wenn von der zweiten Zeitstufe 7 kein Signal kommt, nach Ablauf von einer Sekunde den DC/DC-Wandler 1 aus. Es erfolgt somit eine Zwangsabschaltung nach der der ersten Zeitstufe 6 zugehörigen Zeit.

25 Über die zweite Zeitstufe 7 wird nach Erreichen der 500 V-Meßspannung eine Leuchtdiode 8 freigegeben, die anzeigt, daß die Messung gültig ist. Die Schaltung des DC/DC-Wandlers 1 ist so ausgelegt, daß die 500 V-Messspannung nur erreicht wird, wenn die Batteriespannung den unteren Wert der Entladespannung (z.B. 5 V) der Batterie 2 nicht unterschreitet. Dadurch werden eventuelle Fehlmessungen wegen Batterieentladung vermieden.

30 Zur Erzeugung eines dem Isolationswiderstand 16 proportionalen Spannungsabfalls durch den umgekehrt proportionalen Meßstrom J_M ist ein Meßfühlerwiderstand R_M 17 vorgesehen. Der Spannungsabfall am Meßfühlerwiderstand 17 wird einer Speicherstufe 9 zugeführt, die eine Kapazität aufweist. Die

35

- 4 -
- 6 -

der Anlagen-Kapazität abhängig. Eine Meßzeitvorgabe ist nicht mehr erforderlich.

5 Zur leichteren Handhabung des erfindungsgemäßen Isolations-
meßgerätes, insbesondere zur Anzeige der Gültigkeit einer
Messung ist es vorteilhaft, wenn einer mit der zweiten Zeitstu-
fe verbundene Leuchtdiode vorgesehen ist.

10 Für eine vereinfachte Isolationsmessung, bei der im wesent-
lichen nur festgestellt werden soll, ob der Isolationswider-
stand einen bestimmten Wert über- oder unterschreitet, ist
es vorteilhaft, wenn mit der Speicherstufe ein Komperator
verbunden ist, zur Steuerung einer Leuchtdiode als Grenzwert-
anzeige.

15 In noch weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist in an sich
bekannter Weise eine Fremdspannungsschutzschaltung vorge-
sehen, wobei zweckmäßigerweise die Fremdspannungsschutz-
schaltung durch spannungsabhängige Widerstände gebildet
ist.

20 Um festzustellen, ob eine Anlage, deren Isolationswiderstand
gemessen werden soll, spannungsfrei ist, ist es vorteilhaft,
wenn an das Meßwerk eine mit den Meßanschlüssen zwangsweise-
vor der Isolationsmessung verbundene Gleichrichterschaltung
25 zur Spannungsmessung vorgesehen ist.

38 Weitere Vorteile, Merkmale und Maßnahmen der Erfindung
werden anhand der Zeichnung näher erläutert, die schema-
tisch eine Schaltungsanordnung eines Isolationsmeßgerätes
nach der Erfindung darstellt.

Da im wesentlichen der Ladevorgang des kapazitiven Teiles der Isolationsmeßstrecke die Meßzeit bestimmt, ist die Lebensdauer der Batterien sehr begrenzt.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Isolationsmeßgerät der eingangs erläuterten Art derart auszubilden, daß die Zahl der Messungen mit einer Batterie wesentlich erhöht und die Batterieladung besser ausgenutzt werden kann.

10 Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, daß die Meßzeit reduziert werden kann, wenn diese auf die tatsächliche Dauer des kapazitiven Ladevorganges beschränkt bleibt und die Messung bereits nach Beendigung des Ladevorganges beendet wird.

15 Die Aufgabe wird nach der Erfindung im wesentlichen dadurch gelöst, daß eine mit der Batterie verbundene, einen zur Erzeugung der Meßspannung dienenden DC/DC-Wandler schaltende feste, erste Zeitstufe vorgesehen ist, daß eine von dem
20 Meßspannungsregler/getriggerte zweite Zeitstufe vorgesehen ist, wobei die zweite Zeitstufe mit der ersten Zeitstufe derart zusammenwirkt, daß nach Ablauf einer durch die zweite Zeitstufe bestimmten Zeit der DC/DC-Wandler abgeschaltet wird, sofern diese Zeit innerhalb der durch die erste Zeitstufe bestimmten
25 Schaltzeit endet und daß eine Speicherstufe vorgesehen ist, die vom Meßspannungsregler über die zweite Zeitstufe getriggert wird und die einen, dem Meßstrom entsprechenden, am Meßfühlerwiderstand auftretenden, Spannungsabfall speichert, und nach
30 Ablauf der der zweiten Zeitstufe eigenen Zeit einem Meßwerk zuführt.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung ist die Dauer einer Isolationsmessung nur noch von der Dauer des Ladevorganges

- 2 -
- 4 -

Die Erfindung betrifft ein batteriebetriebenes Isolationsmeß-
gerät, mit einer Schaltstufe zum Erzeugen der Meßspannung,
Meßanschlüsse zum Anlegen der Spannung an einen Prüfling,
einer Schaltstufe zur Aufnahme des Meßwertes und einer An-
5 zeigestufe.

Bei einer Isolationsmessung ist meist ein sehr großer Wider-
stand zu messen, wobei eine entsprechend hohe Meßgleich-
spannung erforderlich ist und unter Umständen auch sehr
10 stromempfindliche Anzeigeinstrumente.

Ein Isolationswiderstand ist im allgemeinen ein komplexes
Gebilde, bestehend aus einem Wirkwiderstand, einer Parallel-
schaltung einer Kapazität mit einem elektrischen Widerstand,
15 einem spannungsabhängigen Widerstand, einem Gleichrichter
in Reihe mit einem Widerstand und einer Spannungsquelle
in Reihe mit einem Widerstand. Die Messung muß daher mit
Gleichspannung erfolgen, die entsprechend groß gewählt wer-
den muß. Bei der Messung des Isolationswiderstandes einer
20 Anlage ist es wesentlich, diese Messung mit einer Gleichspan-
nung durchzuführen, deren Nennwert mindestens gleich dem
der Nennspannung des zu prüfenden Netzes ist. Dabei be-
wirkt der kapazitive Teil des Isolationswiderstandes, der
durch die Meßspannung aufgeladen werden muß, einen zeit-
25 lich veränderlichen Anstieg der Meßspannung. Der Meßwert
kann daher erst nach einer bestimmten Zeit richtig abgelesen
werden.

Es sind Isolationsmeßgeräte bekannt, bei denen die Meßspan-
nung durch einen Kurbelinduktor erzeugt wird. Ferner sind
30 Isolationsmeßgeräte bekannt, mit Netzanschlußgeräten. Bei
batteriebetriebenen Geräten sind Zerhacker mit anschließender
Wiedergleichrichtung bekannt.

14.07.82

3226253

PATENTANWALT DIPL.-PHYS. DR. K. SCHWEINZER

ZUGELASSENER VERTRETER VOR DEM EUROPÄISCHEN PATENTAMT

ESSENWEINSTRASSE 4-6 D-8500 NÜRNBERG 70 TELEFON 0911 / 2037 27 D TELEX 06 / 23 135

- 3 -

Nürnberg, 13.07.82
17/62

GOSSEN GmbH, Nägelsbachstraße 25, 8520 Erlangen

"Batteriebetriebenes Isolationsmeßgerät"

- 2 -

2. Meßgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine mit der zweiten Zeitstufe (7) verbundene Leuchtdiode (8).

5 3. Meßgerät nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen mit der Speicherstufe (9) verbundenen Komperator zur Steuerung einer Leuchtdiode (11) als Grenzwertanzeige.

10 4. Meßgerät nach Anspruch 1 oder folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß in ansich bekannter Weise eine Fremdspannungsschutzschaltung (12) vorgesehen ist.

15 5. Meßgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fremdspannungsschutzschaltung (12) durch spannungsabhängige Widerstände gebildet ist.

6. Meßgerät nach Anspruch 1 oder folgenden, gekennzeichnet durch eine an das Meßwerk (10) angeschlossene, mit den Meßanschlüssen (5) wahlweise verbindbare, Gleichrichterschaltung (15) zur Spannungsmessung.